

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-079757

(43)Date of publication of application : 22.03.1996

(51)Int.Cl. H04N 7/32

(21)Application number : 06-206174

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1994

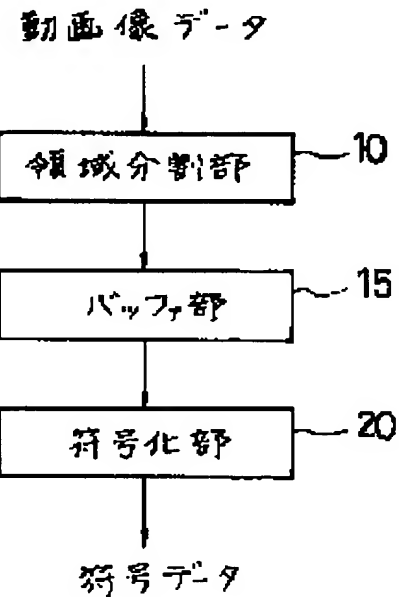
(72)Inventor : MOGI TAKESHI

(54) MOVING IMAGE ENCODING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a moving image encoding device for which compression for an area is set corresponding to the time when the area appears in moving images and to reduce a data amount further while preventing the degradation of the picture quality to the naked eye of moving image data.

CONSTITUTION: An area division part 10 divides image data into the plural area corresponding to luminance and chrominance, etc., a buffer part 15 stores the divided image data for 30 frames (for one second) and an encoding part 20 recognized the continuous appearance time of the respective area by referring to the buffer part 15. Then, the area whose continuous appearance time is long is encoded with low compression (high accuracy) and the area whose continuous appearance time is short is encoded with high compression (low accuracy). Thus, this moving image encoding device capable of reducing the data amount of codes without degrading the visual picture quality is obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-79757

(43) 公開日 平成8年(1996)3月22日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 7/32

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/ 137

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-206174

(22) 出願日 平成6年(1994)8月31日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 茂木 健

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

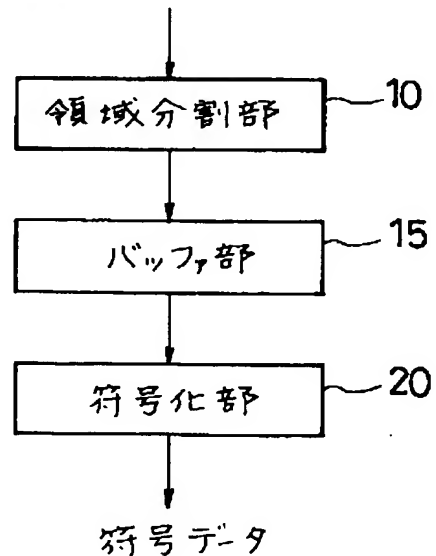
(54) 【発明の名称】 動画像符号化装置

(57) 【要約】

【目的】 その領域が動画像中に現れている時間に応じて、その領域に対する圧縮率が設定される動画像符号化装置を提供し、動画像データの肉眼上の画質の劣化を防止しつつ、データ量のさらなる減少を図ることが可能な動画像符号化装置を提供することを目的とする。

【構成】 領域分割部10は、輝度、色度等に応じて画像データを複数の領域に分割する。バッファ部15は、この分割後の画像データを30フレーム(1秒分)蓄積する。符号化部20は個のバッファ部15を参照することにより、各領域の継続出現時間を知ることができる。そして、継続出現時間の長い領域は低い圧縮率(高い精度)で符号化を行い、継続出現時間の短い領域に対しては高い圧縮率(低い精度)で符号化を行う。これによって、視覚上の画像品質を劣化させずに、符号のデータ量の減少が図れる動画像符号化装置が得られる。

動画像データ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像を複数の領域に領域分割する領域分割手段と、

前記分割された各領域の継続出現時間の長さに応じた精度で、前記各領域毎に符号化を行う符号化手段と、を含むことを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項2】 請求項1記載の動画像符号化装置において、

前記領域分割手段は、前記動画像を複数の不定形領域に分割することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項3】 請求項2に記載の動画像符号化装置において、

前記領域分割手段は、前記画像中における各画素の動きの方向・大きさに応じて複数の領域を分割することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項4】 請求項2に記載の動画像符号化装置において、

前記領域分割手段は、前記画像中における各画素の輝度の大きさに応じて複数の領域を分割することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項5】

請求項2に記載の動画像符号化装置において、前記領域分割手段は、前記画像中における各画素の色（色度、彩度、色差等）に応じて複数の領域を分割することを特徴とする動画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動画像符号化装置に関する。特に、それぞれのシーンに適応して高い圧縮率を実現可能な動画像符号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、画像処理技術の進展により、静止画像だけでなく、動画像に対する画像処理も広範囲に行われるようになってきている。例えば、テレビ電話やテレビ会議等の画像通信、又はビデオ信号の処理等において種々の画像処理が行われている。このような動画像のデータ量は一般に極めて膨大なものとなるため、動画像のデータ量を圧縮するための動画像符号化方式が種々提案されている。動画像に対する圧縮のための符号化は、一般的な手法の一つとして、例えば画像信号の時空間上での相関性を利用してデータ圧縮を図るものがある。また、人間の視覚特性の一部を利用してデータ圧縮を図るものも提案されている。

【0003】 前者のデータの相関性を利用する方法、すなわち統計的性質を利用する方法は、動画像のデータがフレーム間において又は画素間において相関が極めて強いことを利用したものである。例えば、この種の符号化方式として、予測符号化方式が挙げられる。予測符号化方式は、前フレーム又は周囲の画素から着目画素値を予測し、予測誤差を符号化するものである。この予測誤差

は0を中心としたばらついた値となると予想される。この種の他の符号化方式として、変換符号化方式が挙げられる。この変換符号化方式は、動画像のデータを空間周波数領域に変換すると、低周波領域にそのエネルギーが集中することを利用した符号化方式である。すなわち、低周波領域の重要成分と、高周波領域の非重要成分とに分離し、符号化の精度に差を設ける方式である。

【0004】 上記後者の人間の視覚特性を利用する方法としては、例えば、人間の視覚が高周波ノイズに対する感度が鈍いことを利用する方法が挙げられる。これは、動画像のデータの高周波成分を粗く（低い精度で）符号化する方法である。また、人間の視覚は、一般に輝度に対しては敏感であるが色度については鈍感であるので、色差信号に対しては粗く（低い精度で）符号化する方法も考えられる。

【0005】 その他の利用可能な人間の視覚特性としては、平坦部のノイズには敏感であるが、エッジ部のノイズには鈍感であるという視覚特性や、斜め成分に対する感度は低い等の特性が従来知られている。

【0006】 特に、動画像に特有の人間の視覚特性としては、動きの知覚特性が挙げられる。すなわち、人間の視覚は、一定以上の速度で動いているものに対しては鈍感になる。また、物体の速度が大きくなればなるほど高周波成分に対する視覚の感度が劣化する。また、照度が小さくなるにしたがって動体視力が劣化する。例えば、目を固定した場合、1秒当たりの視角変化が 15 deg/sec までの動きに対しては対象物の形が知覚されるが、 50 deg/sec 以上の動きに対しては単なる光の帯にしか見えないことが一般に知られている。尚、目を動かした場合には、 $25 \sim 30 \text{ deg/sec}$ 程度までの動きに追従可能であることが知られている。例えば、スポーツ中継や、自動車レースの画像の符号化において、このような視覚特性が利用されることができよう。

【0007】 また、人間の心理的要因に起因する視覚特性もある。例えば、人間の視覚は注目部分以外の部分（背景）の歪みには鈍感であることが知られている。

【0008】 以上のような人間の視覚特性を利用した動画像符号化装置が、例えば特開平3-16490号公報に記載されている。ここに記載されている動画像符号化装置は、動画像信号のフレーム間の動ベクトルを検出するとともにこの動ベクトルによりそのブロックが動いているか否かを判定し、そのブロックが動いていると判定した場合に粗い量子化特性を設定し、そのブロックが動いていないと判定した場合に密の量子化特性を設定する符号化装置である。つまり、ブロック毎に動いているか否かにより、符号化の精度を変化させ、データの圧縮を図ったものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平3-164

90号公報に記載されている動画像符号化装置によれば、画像の動きを加味した符号化が行えるので、再生動画像の視覚上の品質を劣化させずにデータの効率的な圧縮が可能である。

【0010】しかしながら、上記従来の動画像符号化装置においては、動いているか否かの判断がブロック、すなわちブロック毎に行われていた。従って、動いていると判断されたブロックにおいても、静止した部分が存在しうる。このような場合には静止した部分の画質が視覚的にも劣化してしまう恐れがある。また逆に、静止していると判断されたブロックにおいても、動いている部分が存在しうる。このような場合には動いている部分についても高精度で符号化がなされ、データ量が増えてしまう恐れがある。また、実際の動／静領域の境界とブロックの境界とが一致しないために、動／静領域の境界部分において量子化密度の不連続性が生じ歪みとなる。

【0011】特に、上記従来例において問題となる点は、静止している物体は、動画像中に短時間しか現れない場合であっても、精度よく符号化されてしまう点である。

【0012】一般に動画像中に極めて短時間しか現れない物体は、人間の視覚において正確に認識されにくい。そのため、画像中に極めて短時間しか現れていない物体（領域）に対しては、高い圧縮率を有する符号化を施しても肉眼上その画質の劣化はほとんど知覚されない。上記従来例では短時間しか現れない領域に対しても制している限り、精度よく符号化されてしまうため、符号のデータ量を大幅に削減することができなかった。

【0013】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、その領域が動画像中に現れている時間に応じて、その領域に対する圧縮率が設定される動画像符号化装置を提供し、動画像データの肉眼上の画質の劣化を防止しつつ、データ量のさらなる減少を図ることが可能な動画像符号化装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】第一の本発明は、上記課題を解決するために、動画像を複数の領域に領域分割する領域分割手段と、前記分割された各領域の継続出現時間の長さに応じた精度で、前記各領域毎に符号化を行う符号化手段と、を含むことを特徴とする動画像符号化装置である。ここで、継続出現時間とは、表示されている画像において、ある分割領域が継続して出現している時間をいう。

【0015】第二の本発明は、上記課題を解決するために、上記第一の本発明の動画像符号化装置において、前記領域分割手段は、前記動画像を複数の不定形領域に分割することを特徴とする動画像符号化装置である。

【0016】第三の本発明は、上記課題を解決するために、第二の本発明の動画像符号化装置において、前記領域分割手段は、前記画像中における各画素の動きの方向

・大きさに応じて複数の領域を分割することを特徴とする動画像符号化装置である。

【0017】第四の本発明は、上記課題を解決するために、第二の本発明の動画像符号化装置において、前記領域分割手段は、前記画像中における各画素の輝度の大きさに応じて複数の領域を分割することを特徴とする動画像符号化装置である。

【0018】第五の本発明は、上記課題を解決するために、第二の本発明の動画像符号化装置において、前記領域分割手段は、前記画像中における各画素の色に応じて複数の領域を分割することを特徴とする動画像符号化装置である。

【0019】

【作用】第一の本発明における符号化手段は各領域をその継続出現時間に応じた精度すなわち圧縮率の符号化を行う。そのため、短い時間しか現れていない領域に対しては粗く（高い圧縮率で）符号化を行うことにより、肉眼上の画質の劣化をほとんど生じさせずに符号のデータ量の減少を図ることができる。

【0020】第二の本発明における領域分割手段は、画像を不定形領域に分割し、符号化手段は、その領域の継続出現時間に応じた精度すなわち圧縮率の符号化を行う。そのため、矩形のブロック領域に分割して符号化する場合と比較してブロックの境界に沿った量子化密度の不連続性が生じることがない。

【0021】第三の本発明における領域分割手段は、画像の各部の動きの方向・大きさに応じて領域を分割する。すなわち、同等の（同じような）方向に移動する部分を一つの領域として把握し、符号化手段はそのように把握された領域に対して所定の符号化を行う。

【0022】第四の本発明における領域分割手段は、画像の各画素の輝度に応じて領域を分割する。すなわち、同等の（同じような）輝度を有する複数の画素を一つの領域として把握し、符号化手段はそのように把握された領域に対して所定の符号化を行う。

【0023】第五の本発明における領域分割手段は、画像の各画素の色（色度、彩度、色差等）に応じて領域を分割する。すなわち、同等の（同じような）色（色度、彩度、色差等）を有する複数の画素を一つの領域として把握し、符号化手段はそのように把握された領域に対して所定の符号化を行う。ここで色とは、色度、彩度、色差等の値をいう。

【0024】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

【0025】図1には、本発明の好適な実施例である動画像符号化装置の構成ブロック図が示されている。図1に示されているように、動画像データは、まず、領域分割部10によって所定の複数の領域に分割される。この領域の分割は、動きベクトル（例えばオプティカルフロ

一)、輝度、色等によって行われる。ここで色とは具体的には、色度、彩度、色差等の値をいう。本実施例において特徴的なことは、この領域分割が不定形の領域で行われており、単なる矩形のブロックへの分割ではないということである。上述したように、従来の単なる矩形のブロックへの分割を行う符号化装置においては、ブロック状の歪みが生じやすかったが、本実施例においては、上記所定の特徴量(輝度、色、等)によって、不定形領域に分割されているため、従来のようなブロック状の歪み等が生じないのである。

【0026】画素の輝度によって領域分割を行う場合、同じような輝度の値を有する画素群にクラスタ分けすることによって領域分割が行われるが、具体的な手法としては、例えば、K平均アルゴリズム等が好適である。K平均アルゴリズムとは、クラスタリングによる領域分割の一手法であり、あるR種類の特徴値 $X_1 \sim X_R$ を有する画素群の集合を、K個のクラスタに分類する方法である。

【0027】領域分割をする方法は、他にも例えば領域拡張法という素朴な方法がある。この方法は、隣接した領域で属性値が類似したものがあればそれらを統合してより大きな領域を構成していくものである。

【0028】このようにして不定形領域に領域分割された後、バッファ部15に所定フレームの動画画像が蓄えられた後、各領域毎に符号化が行われる。この符号化は図1における符号化部20で行われる。この符号化部20は、例えば、DCT符号化などにより行われる。

【0029】この符号化部20は、各領域毎に異なる圧縮率すなわち精度で符号化を行う。つまり、視覚的にみて重要な領域は高い精度で圧縮(符号化)し、非重要な領域については低い精度すなわち高い圧縮率で符号化を行うのである。このように、それぞれの領域の重要度に応じて符号化の精度を変化させたので、効率の良い符号化ができ、符号化データの量の減少を図ることができる。その結果、テレビ電話等において、伝送されるデータ量の減少が図れるので、物体の動きに十分に追従する動画画像を提供することができる。

【0030】本実施例において特徴的なことは、各領域に対する符号化の精度の設定が、各領域の継続出現時間によって定められていることである。

【0031】継続出現時間とは、その領域が動画画像中に現れてから消えるまでの時間をいう。この継続出現時間の説明図が図2に示されている。図2には動画画像のタイムチャートが示されている。図2の(a)に示されている動画画像のシーケンスによれば、車が5フレームに亘って現れている。一方、図2の(b)に示されている動画画像のシーケンスによれば、車が3フレームに亘って現れている。個の動画画像のフレームレートを30フレーム/秒とすれば、図2の(a)に示されているシーケンスにおける車の継続出現時間は $5 \times (1/30) = 1/6$ 秒

となる。そして、図2の(b)に示されているシーケンスにおける車の継続出現時間は $3 \times (1/30) = 1/10$ 秒となる。

【0032】人間の肉眼の特性によれば、画像中に現れる時間が短い物体(領域)ほど、視覚に及ぼす影響は少ない。従って、本実施例における符号化部20は、各領域に対して、その継続出現時間が短い領域ほど圧縮率を高く(精度を低く)符号化する。本実施例における継続出現時間の算出は、バッファ部15に蓄積されているフレームの個数が最大値である。本実施例においてはこのバッファ部15に30フレーム(1秒分に相当)の画像が蓄えられており、符号化部20は、このバッファ部15内に蓄えられている30フレームの画像を調べることにより、各領域の継続出現時間を調べているのである。つまり、本実施例において、継続出現時間とは0秒から最大1秒までの値である。

【0033】このように、本実施例においては、バッファ部15において所定個数のフレームの画像が一旦蓄えられているので、厳密な意味でのリアルタイムの符号化はできていない。そのため、例えば、ビデオテープの再生等においては問題がないが、テレビ電話等のリアルタイム性を要求される応用分野においては若干不都合が生じる。しかしながら、バッファ部に蓄えておくフレームの個数を少なくする等の工夫を施すことによって、バッファ部15があることによるタイムラグをほとんど目立たなくすることもできるので、テレビ電話等においても本実施例を応用できるものと考えられる。

【0034】尚、画像の符号化の精度を調整するには、例えば、サンプリングの密度の調整や、量子化の際の量子化レベルなどを調整するのが好適であるが、従来知られている種々のパラメータが調整の対象となる。

【0035】上記実施例においては、継続出現時間の値によってその領域の圧縮率(符号化の精度)が調整されたが、一定の値以下(例えば $1/10$ 秒以下)の継続出現時間を有する領域に対しては符号化を行わないのも好適である。つまり、極めて継続出現時間の短い領域はノイズと見なすことも可能であり、係る継続出現時間の短い領域を符号化対象から外すことにより、符号データの量の更なる減少を図ることができるものである。

【0036】さらに、上記実施例においては、符号化の圧縮率の設定が領域の継続出現時間に基づいてのみ行われたが、他の基準と組み合わせることも好適である。例えば、その領域の継続出現時間が長い場合でも、動きの大きい領域に対しては高い圧縮率で符号化を行うようにすれば、実際の動画画像の特性に応じた極めて効率のよい符号化が行える。

【0037】以上述べたように、本実施例によれば、動画画像を複数の不定形領域に分割し、各領域毎にその継続出現時間に応じて異なる圧縮率(精度)で符号化を行ったので、人間の視覚上の画質の劣化をそれほど生じさせ

ることなく、符号のデータ量を減少させることが可能な動画像符号化装置が得られる。

【0038】また、継続出現時間が一定の値以下の領域に対して符号化対象からはずすことにすれば、さらに符号のデータ量の減少が図れるという効果を奏する。

【0039】

【発明の効果】以上述べたように、第一の本発明によれば、継続出現時間の長さに従った精度で符号化を行うので、より効率的な符号化が可能となる動画像符号化装置が得られるという効果を奏する。

【0040】その結果、肉眼上の画像品質の劣化を生じることなく、符号のデータ量が減少され、画像品質の向上したテレビ電話、ビデオ再生装置等の画像処理装置が得られるという効果を奏する。

【0041】第二の本発明によれば、ブロック形状に起因する歪みを生じることなく符号化を行えるとともに、画像の輝度を考慮した効率的な符号化が可能となる動画像符号化装置が得られるという効果を奏する。

【0042】その結果、肉眼上の画像品質の劣化を生じることなく、符号のデータ量が減少され、画像品質の向上したテレビ電話等が得られるという効果を奏する。

【0043】第三の本発明によれば、同様の動きを有する部分を一領域とするように領域分割をしたので、画像中の動物体の輪郭に一致した領域分割を得ることがで

き、領域ごとに符号化精度を変えることによって、より効率的な符号化が可能な動画像符号化装置が得られるという効果を奏する。

【0044】第四の本発明によれば、同様の輝度を有する部分を一領域とするように領域分割をしたので、画像中の物体の輪郭に一致した領域分割を得ることができ、領域ごとに符号化精度を変えることによって、より効率的な符号化が可能な動画像符号化装置が得られるという効果を奏する。

【0045】第五の本発明によれば、同様の色を有する部分を一領域とするように領域分割をしたので、画像中の物体の輪郭に一致した領域分割を得ることができ、領域ごとに符号化精度を変えることによって、より効率的な符号化が可能な動画像符号化装置が得られるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

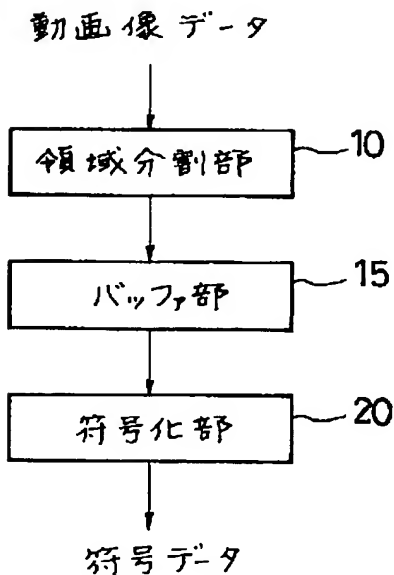
【図1】本発明の好適な実施例である動画像符号化装置の機能ブロックの概念図である。

【図2】領域の継続出現時間の説明図である。

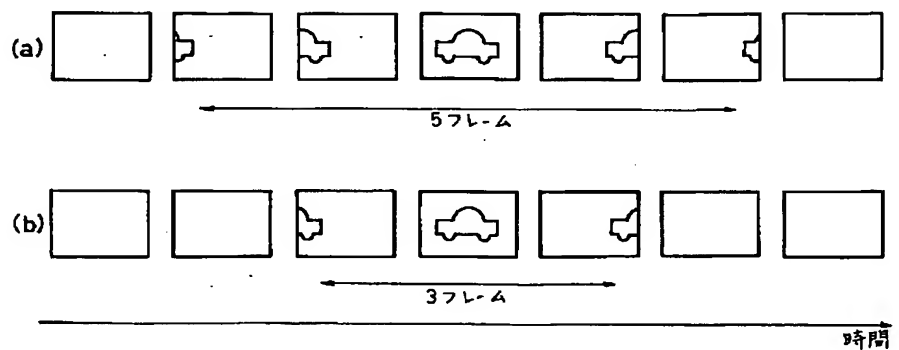
【符号の説明】

- 10 領域分割部
- 15 バッファ部
- 20 符号化部

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成6年9月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】しかしながら、上記従来の動画像符号化装置においては、動いているか否かの判断がブロック、すなわちブロック毎に行われていた。従って、動いていると判断されたブロックにおいても、静止した部分が存在しうる。このような場合には静止した部分の画質が視覚的にも劣化してしまう恐れがある。また逆に、静止していると判断されたブロックにおいても、動いている部分が存在しうる。このような場合には動いている部分についても高精度で符号化がなされ、データ量が増えてしまう恐れがある。また、実際の動／静領域の境界とブロックの境界とが一致しないために、動／静領域の境界部分において符号化精度の不連続性が生じ歪みとなる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】一般に動画像中に極めて短時間しか現れない物体は、人間の視覚において正確に認識されにくい。そのため、画像中に極めて短時間しか現れていない物体（領域）に対しては、高い圧縮率を有する符号化を施しても肉眼上その画質の劣化はほとんど知覚されない。上記従来例では短時間しか現れない領域に対しても静止している限り、精度よく符号化されてしまうため、符号のデータ量を大幅に削減することができなかった。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】第二の本発明における領域分割手段は、画像を不定形領域に分割し、符号化手段は、その領域の継続出現時間に応じた精度すなわち圧縮率の符号化を行う。そのため、矩形のブロック領域に分割して符号化する場合と比較してブロックの境界に沿った符号化精度の不連続性が生じることがない。